

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-240452

(43)Date of publication of application : 04.09.2001

(51)Int.Cl.

C04B 28/02
C09K 17/02
C09K 17/06
C09K 17/08
C09K 17/10
C09K 17/18
//(C04B 28/02
C04B 22:06
C04B 14:48
C04B 16:06
C04B 14:38
C04B 20:00
C04B 14:04
C04B 14:20
C04B 22:14
C04B 22:04
C04B 18:14)
C04B111:70
C09K103:00

(21)Application number : 2000-054492

(71)Applicant : TAIHEIYO CEMENT CORP

(22)Date of filing : 29.02.2000

(72)Inventor : HAYASHI HIROSHI
TAKIMOTO MASAKI

(54) HIGH STRENGTH GROUT MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a high strength grout material showing superior high strength which has good filling ability and good dimensional stability after work.

SOLUTION: This grout material comprises a composition containing at least cement, pozzolan fine powder, aggregate under 2 mm size, water and water reducing agent.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-240452

(P2001-240452A)

(43)公開日 平成13年9月4日(2001.9.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
C 0 4 B 28/02		C 0 4 B 28/02	4 G 0 1 2
C 0 9 K 17/02		C 0 9 K 17/02	P 4 H 0 2 6
17/06		17/06	P
17/08		17/08	P
17/10		17/10	P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-54492(P2000-54492)

(22)出願日 平成12年2月29日(2000.2.29)

(71)出願人 000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72)発明者 林 浩志

千葉県佐倉市大作二丁目4番2号 太平洋
セメント株式会社佐倉研究所内

(72)発明者 瀧本 雅樹

千葉県佐倉市大作二丁目4番2号 太平洋
セメント株式会社佐倉研究所内

F ターム(参考) 4C012 PA04 PA08 PA19 PA20 PA24
PA27 PB02 PB03 PB04 PB12
PC01 PC11 PC12
4H026 CA01 CB01 CB03 CB05 CB08
CC05

(54)【発明の名称】 高強度グラウト材

(57)【要約】

【課題】 優れた充填性を有し、施工後の寸法安定性にも優れ、且つ格段に高い強度を示す高強度グラウト材を提供する。

【解決手段】 少なくとも、セメント、ポゾラン質微粉末、粒径2mm以下の骨材、水及び減水剤を含む配合物からなる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも、セメント、ポゾラン質微粉末、粒径2mm以下の骨材、水、及び減水剤を含む配合物からなることを特徴とする高強度グラウト材。

【請求項2】配合物が、金属繊維、有機繊維、炭素繊維の何れか1種又は2種以上を含むことを特徴とする請求項1記載の高強度グラウト材。

【請求項3】金属繊維が、径0.01~1.0mm、長さ2~30mmの鋼繊維である請求項2記載の高強度グラウト材。

【請求項4】有機繊維が、径0.005~1.0mm、長さ2~30mmのビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエチレン繊維、アラミド繊維から選ばれる一種以上の繊維である請求項2記載の高強度グラウト材。

【請求項5】炭素繊維が、径0.005~1.0mm、長さ2~30mmである請求項2記載の高強度グラウト材。

【請求項6】配合物に、平均粒径3~20μmの無機粉末を含む請求項1~5の何れか記載の高強度グラウト材。

【請求項7】配合物に、平均粒径1mm以下の針状粒子及び/又は板状粒子を含む請求項1~6の何れか記載の高強度グラウト材。

【請求項8】配合物に、膨張材を含む請求項1~7の何れか記載の高強度グラウト材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、土木・建設分野で使用されるグラウト組成物であって、特に高強度のグラウト材に関する。

【0002】

【従来の技術】土木・建設工事では、コンクリート構造物の細かい空隙、トンネルの履行背面と地山との間隙、鉄筋スリーブ内の空隙、逆打ち工法での空隙、建築・構造物の補修や補強、ロックアンカーやアースアンカー、機械装置のベースプレート下や軌道床板下などへ、モルタルやセメントペースト等からなるグラウト材を注入・充填するグラウト工法が、その手軽さ、コストの安さ、また施工後の品質安定性などの点から広く行われている。

【0003】このような特長を有するが故に、グラウト工法の対象物は、複雑化した構造体や、また例えば斜張橋の斜材グラウトなど特殊化したものにまで適用が拡大されつつある。適用対象物の拡大に伴い、グラウト材に対する要求性能も高度化しつつあり、逆に従来よりも遙かに高い性能を有するグラウト材が出現すれば、グラウト工法の適用範囲も飛躍的に拡大する可能性がある。とりわけ昨今のコンクリート系構造体の高強度化、高耐久化により、このような高性能構造体にグラウト工法を施す必要が生じた場合、少なくとも使用するグラウト材に

はそれ以上の性能を発現できることが要求される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のグラウト材では強度及び寸法安定性の両者の性状を、グラウト材として本質的に具備される特性を喪失することなく向上させたものは見られず、例えばセメント等の水硬性成分の増大や混練水量低下によって強度や寸法安定性を向上を図ると流動性や充填性が低下し、施工性が極端に悪くなる。以上のことから本発明は、優れた充填性を有し、施工後の寸法安定性にも優れ、且つ格段に高い強度を示す高強度グラウト材を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題解決のため種々の検討を行った結果、下記の(1)~(8)で表す配合物が高流動であり、また硬化後も寸法変化が殆ど無く、極めて高い強度を発現できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0006】即ち、本発明は、(1)少なくとも、セメント、ポゾラン質微粉末、粒径2mm以下の骨材、水、及び減水剤を含む配合物からなることを特徴とする高強度グラウト材。

(2)配合物が、金属繊維、有機繊維、炭素繊維の何れか1種又は2種以上を含むことを特徴とする前記(1)の高強度グラウト材。(3)金属繊維が、径0.01~1.0mm、長さ2~30mmの鋼繊維である前記(2)の高強度グラウト材。(4)有機繊維が、径0.005~1.0mm、長さ2~30mmのビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエチレン繊維、アラミド繊維から選ばれる一種以上の繊維である前記(2)の高強度グラウト材。(5)炭素繊維が、径0.005~1.0mm、長さ2~30mmである前記(2)の高強度グラウト材。(6)配合物に、平均粒径3~20μmの無機粉末を含む前記(1)~(5)の何れかの高強度グラウト材。(7)配合物に、平均粒径1mm以下の針状粒子及び/又は板状粒子を含む前記(1)~(6)の何れかの高強度グラウト材。(8)配合物に、膨張材を含む前記(1)~(7)の何れかの高強度グラウト材。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の高強度グラウト材を成す配合物に必須含有されるセメントは、特に限定されず何れのセメントでも使用でき、例えば、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント、低熱ポルトランドセメント等の各種ポルトセンドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメント等の混合セメントを挙げることができる。

【0008】また、本発明に於いて、配合物に必須含有されるポゾラン質微粉末は、シリカフューム、シリカダスト、フライアッシュ、スラグ、火山灰、シリカゾル、沈降シリカ等が挙げられる。一般に、シリカフュームや

50

シリカダストでは、その平均粒径は、 $1.0 \mu\text{m}$ 以下であり、粉碎により微粉化する必要がないので好適である。比較的粒径の大きいポゾラン物質を用いる場合は予め粉碎を行い、平均粒径 $1.0 \mu\text{m}$ 以下に調整したものを配合使用するのが望ましい。

【0009】ポゾラン質微粉末が配合されることにより、そのマイクロフィラー効果及びセメント分散効果により硬化体が緻密化し、圧縮強度が向上する。一方、ポゾラン質微粉末の添加量が多くなると単位水量が増大するので、ポゾラン質微粉末の添加量はセメント100重量部に対して5~50重量部が好ましい。

【0010】また、配合物には粒径 2 mm 以下の骨材、好ましくは粒径 1.5 mm 以下の骨材、が必須含有される。この場合、骨材の粒径とは85%（重量）累積粒径であり、従って粒径 2 mm を超える骨材が多少含まれても良い。全骨材量に対する粒径 2 mm 以下の骨材量が少なくなると、強度が低下するため、粒径 2 mm 以下の骨材量は、全骨材量の50重量%以上が好ましい。

【0011】本発明では、川砂、陸砂、海砂、碎砂、珪砂の何れか1種又は2種以上からなる混合砂が粒径 2 mm 以下の骨材として使用できる。この骨材の配合量は、強度や耐久性を高める上で、セメント100重量部に対して50~250重量部が好ましく、80~180重量部がより好ましい。

【0012】また、本発明に於ける配合物は、減水剤を必須含有する。減水剤は、減水効果の大きい高性能減水剤又は高性能AE減水剤が好ましく、リグニン系、ナフタレンスルホン酸系、メラミン系、ポリカルボン酸系の何れかの成分系のものを使用することができる。減水剤の添加量は、配合物の流動性や分離抵抗性、硬化後の強度、更にはコスト等から、セメントに対して固型分換算で0.5~4.0重量%が好ましい。尚、減水剤は粉末状又は液状の何れであっても良い。

【0013】また、本発明に於いて、必須配合する水の量は、含水配合物の流動性や分離抵抗性、また硬化後の強度や性状安定性等からセメント100重量部に対し10~35重量部が好ましく、15~30重量部がより好ましい。水の配合量が10重量部未満では流動性が低下して配合物の混練が困難になり、また35重量部を超えると硬化体収縮が顕著になり、硬化性状も低下するので何れも好ましくない。

【0014】また、本発明では、硬化体の曲げ強度、特に韌性を向上させる点から、金属繊維、有機繊維、炭素繊維の何れか1種以上を含んだ配合物を用いるのが好ましい。金属繊維は鋼繊維やアモルファス繊維等が挙げられるが、特に鋼繊維が高強度であって入手し易く、又コスト的にも比較的安価であることから推奨される。金属繊維は、直径 $0.01\text{~}1.0\text{ mm}$ 、長さ $2\text{~}30\text{ mm}$ のものが好ましい。直径 0.01 mm 未満では張力によって切断され易くなり、また直径 1.0 mm を超えると

同一配合量では硬化体に含まれる繊維の数が激減することになるため、強度や韌性の低下が顕著となるので何れも好ましくない。また、繊維長さが 30 mm を超えると、混練時にファイバーボールが生じ易くなるので、好ましくない。繊維長さが 2 mm 未満ではマトリックスとの付着力が低下するため曲げ強度が低下し好ましくない。金属繊維の配合量は、凝結後の硬化体体積の4%未満に相当する量が好ましく、より好ましくは、3.5%未満に相当する量とする。配合量が4%以上では、流動性が低下し、作業性も低下するので好ましくない。

【0015】また、有機繊維は、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエチレン繊維、アラミド繊維などを挙げることができる。有機繊維と炭素繊維の形状寸法は、直径 $0.005\text{~}1.0\text{ mm}$ 、長さ $2\text{~}30\text{ mm}$ のものが好ましい。有機繊維及び／又は炭素繊維の配合量は、凝結後の硬化体体積の10%未満に相当する量が好ましく、より好ましくは7%未満に相当する量とする。配合量が10%以上では繊維分散性及び強度が低下するので好ましくない。

【0016】また、配合物には、硬化後の充填密度を高め、収縮を抑制し、耐久性を高める観点から、平均粒径 $3\text{~}20\mu\text{m}$ 、より好ましくは平均粒径 $4\text{~}10\mu\text{m}$ の無機粉末を含むことが好ましい。無機粉末としては石英粉末がコスト的に安価であり、所望の効果を十分発現できることなどから特に推奨される。石英粉末は天然鉱物源とする晶質又は非晶質の石英の他、シリカを主成分とする無機粉末であれば限定されない。該無機粉末の配合量は、セメント100重量部に対し、50重量部以下が好ましく、20~35重量部がより好ましい。配合量が50重量部を超えると配合物の流動性が低下したり、硬化後の強度が低くなるので好ましくない。

【0017】また、本配合物は、硬化後の韌性を高めるため、平均長軸径が 1 mm 以下の針状及び／又は板状の粒子を含むものが好ましい。針状粒子としては、ウォラストナイト、ボーキサイト、ムライト等の天然若しくは合成の鉱石類からなるものを挙げることができ、板状粒子としては、マイカフレーク、タルクフレーク、バーミキュライトフレーク、アルミナフレーク等を挙げることができる。針状及び／又は板状の粒子の配合量は、セメント100重量部に対し、最大35重量部とするのが好ましく、10~25重量部がより好ましい。配合量が35重量部を超えると、配合物の流動性が低下したり、硬化性が低下することがあるので好ましくない。尚、針状粒子の形状寸法は、針状度、即ち（長軸径／短軸径）の値が3以上のものが望ましい。

【0018】本発明に於ける配合物は、膨張材を含むことが好ましい。膨張材は一般にコンクリート用として使用されているものであれば、何れのものでも使用することができる。例えばカルシウムサルファアルミニート系、カルシウムアルミニート系、酸化カルシウム系、金

属粉末系等の膨張材を挙げることができ、これら何れか2種以上を併用しても良い。好ましくは酸化カルシウム系膨張材と金属アルミニウム粉末の併用が良い。また、膨張材の配合量は、金属粉末系以外の膨張材ではセメント100重量部に対し、1~15重量部が好ましく、3~12重量部がより好ましい。また金属粉末系膨張材では0.0001~0.01重量部が好ましい。配合量が何れも前記範囲未満では収縮量を補償するほどの効果が殆ど見られず、また何れも前記範囲を超える配合量では過大膨張し、強度低下又は膨張破壊することもあるので何れも好ましくない。

【0019】本発明に於いては、配合物が上記成分以外の他の成分、例えば増粘剤などのモルタル・コンクリート用混和剤を必要に応じて適宜含むものであっても良い。

【0020】本充填材を製造する上で、配合物を構成する各成分の配合順序は特に限定されない。一例を挙げれば、各成分を混練機に一括投入して混練する方法や、水と減水剤以外の成分を予混合し、混合物に水と減水剤を加えて混練する、但し粉末状減水剤使用の場合は減水剤もプレミックスしておく、などの方法がある。混練は、一般にコンクリート製造で使用されている混練機なら何れのものを用いて行っても良く、例えば撓動型ミキサ、パン型ミキサ、二軸練りミキサ、傾胴ミキサ等を使用することができる。混練物をもって本発明の高強度グラウト材とすることができます。

【0021】本発明の高強度グラウト材の充填方法は、*

*公知のグラウト工法を適用できる。充填後は、常温常圧で養生することができ、この場合養生期間はおよそ3~4週間で良い。

【0022】

【実施例】【実施例1】普通ポルトランドセメント(太平洋セメント(株)製)100Kg、平均粒径0.7μmのシリカフューム20Kg、珪砂4号と5号の重量比2:1からなる混合砂120Kg、市販のポリカルボン酸系高性能AE減水剤1.0Kg(固形分換算)、酸化カルシウム系膨張材(商品名:エクスパン、太平洋セメント株式会社製)5Kg、金属アルミニウム粉末0.0006Kg並びに水24Kgを二軸練りミキサに一括投入し、約5分間常温で混練を行った。

【0023】得られた混練物の充填性を日本土木学会基準JSC-E-F531に準じた方法でJロート(落ち口の内径14mm)流下時間の測定により評価し、また該混練物の分離抵抗性を日本土木学会基準JSC-E-F532に準じた方法でブリージング率を測定して評価し、また材齢24時間までの膨張収縮性を日本土木学会基準JSC-E-F533に準じた方法により膨張率を測定することで評価した。更に該混練物の硬化後の圧縮強度をJIS A1108に準じた方法で測定し、また硬化後の寸法変化(長さ変化)をJIS A1129に準じた方法で20°C-60%R.H.の環境下で測定した。以上の評価・測定結果を表1に記す。

【0024】

【表1】

配合物	充填性		混練物の膨張性			ブリージング率 (%)	圧縮強度 (MPa)	寸法変化 (×10 ⁻⁴)			
	Jロート流下時間 (秒)		(%)								
	混練 直後	混練 60分後	混練2 時間後	混練4 時間後	混練24 時間後						
実施例1	7.9	11.6	0.17	0.31	0.53	0	133	-4.4			
実施例2	8.6	13.2	0.19	0.28	0.50	0	121	-3.6			
実施例3	8.9	15.3	0.21	0.30	0.48	0	141	-3.2			
比較例1	7.6	10.8	0.28	0.45	0.04	0.3	66	-12.2			
比較例2	10.8	>20	0.14	0.30	0.82	0	91	-8.0			

【0025】【実施例2】普通ポルトランドセメント(太平洋セメント(株)製)100Kg、平均粒径0.7μmのシリカフューム20Kg、珪砂4号と5号の重量比2:1からなる混合砂120Kg、市販のポリカルボン酸系高性能AE減水剤1.0Kg(固形分換算)、酸化カルシウム系膨張材(商品名:エクスパン、太平洋セメント株式会社製)5Kg、金属アルミニウム粉末0.0006Kg、直径0.05mmで長さ3mmの鋼綫維0.5Kg並びに水25Kgを二軸練りミキサに一括投入し、約5分間常温で混練を行った。

【0026】得られた混練物の充填性、分離抵抗性及び材齢24時間までの膨張収縮性を前記実施例1と同様の

方法で評価し、また該混練物の硬化後の圧縮強度と寸法変化(長さ変化)を前記実施例1と同様の方法で測定した。以上の評価・測定結果を表1に記す。

【0027】【実施例3】普通ポルトランドセメント(太平洋セメント(株)製)100Kg、平均粒径0.7μmのシリカフューム20Kg、珪砂4号と5号の重量比2:1からなる混合砂140Kg、市販のポリカルボン酸系高性能AE減水剤1.0Kg(固形分換算)、酸化カルシウム系膨張材(商品名:エクスパン、太平洋セメント株式会社製)5Kg、金属アルミニウム粉末0.0006Kg、直径0.05mmで長さ3mmの鋼綫維0.5Kg並びに平均粒径7μmの天然石英粉末10K

g、長軸径0.3mmで長軸径／短軸径=約4の針状ウオラストナイト10Kg並びに水26Kgを二軸練りミキサに一括投入し、約5分間常温で混練を行った。

【0028】得られた混練物の充填性、分離抵抗性及び材齢24時間までの膨張収縮性を前記実施例1と同様の方法で評価し、また該混練物の硬化後の圧縮強度と寸法変化（長さ変化）を前記実施例1と同様の方法で測定した。以上の評価・測定結果を表1に記す。

【0029】[比較例1] 普通ポルトランドセメント（太平洋セメント（株）製）100Kg、珪砂4号と5号の重量比2:1からなる混合砂100Kg、市販のポリカルボン酸系高性能AE減水剤0.5Kg（固形分換算）、酸化カルシウム系膨張材（商品名：エクスパン、太平洋セメント株式会社製）5Kg、金属アルミニウム粉末0.001Kg、メチルセルロース系増粘剤0.005Kg並びに水35Kgを二軸練りミキサに一括投入し、約5分間常温で混練を行った。

【0030】得られた混練物の充填性、分離抵抗性及び材齢24時間までの膨張収縮性を前記実施例1と同様の方法で評価し、また該混練物の硬化後の圧縮強度と寸法変化（長さ変化）を前記実施例1と同様の方法で測定した。以上の評価・測定結果を表1に記す。

【0031】[比較例2] 普通ポルトランドセメント*

*（太平洋セメント（株）製）100Kg、珪砂4号と5号の重量比2:1からなる混合砂100Kg、市販のポリカルボン酸系高性能AE減水剤1.0Kg（固形分換算）、酸化カルシウム系膨張材（商品名：エクスパン、太平洋セメント株式会社製）5Kg、金属アルミニウム粉末0.001Kg、メチルセルロース系増粘剤0.005Kg並びに水28Kgを二軸練りミキサに一括投入し、約5分間常温で混練を行った。

【0032】得られた混練物の充填性、分離抵抗性及び材齢24時間までの膨張収縮性を前記実施例1と同様の方法で評価し、また該混練物の硬化後の圧縮強度と寸法変化（長さ変化）を前記実施例1と同様の方法で測定した。以上の評価・測定結果を表1に記す。

【0033】

【発明の効果】本発明の高強度グラウト材は、従来のグラウト材と同等の充填性を保持しつつ、格段に高い強度を有し、また耐久性劣化原因の一つとされる硬化後の寸法変化が殆ど無い等の特長を有する。このため、例えば斜材グラウトや過密配筋のプレキャスト部材接合等を始め高度な品質が要求され、従来のグラウト材では対応が困難とされてきた対象物にもグラウト工法が容易に適用できるようになる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク〇（参考）
C 0 9 K	17/18	C 0 9 K	17/18
//(C 0 4 B	28/02	(C 0 4 B	28/02
22:06		22:06	P
)	14:48	14:48	A
16:06		16:06	D
14:38		14:38	E
20:00		20:00	A
14:04		14:04	B
14:20		14:20	Z
22:14		22:14	A
22:06		22:06	D
22:04		22:04	Z
18:14)		18:14)	Z
111:70		111:70	
C 0 9 K	103:00	C 0 9 K	103:00